

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 5 0 6 3 9

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 2 月 1 8 日

(51) Int. Cl.	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 7/125			G11B 7/125	C
7/00		9464-5D	7/00	Y
		9464-5D		T
19/12	501		19/12	501 E

審査請求 未請求 請求項の数 21 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 3 1 3 4 8 4

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 11 月 6 日

(31) 優先権主張番号 特願平 7 - 1 5 7 0 4 7

(32) 優先日 平 7 (1995) 5 月 30 日

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(31) 優先権主張番号 特願平 7 - 1 3 8 5 8 4

(32) 優先日 平 7 (1995) 5 月 13 日

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(31) 優先権主張番号 特願平 7 - 1 2 0 5 8 8

(32) 優先日 平 7 (1995) 4 月 23 日

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 土屋 洋一
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 梶山 清治
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 加納 康行
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丸山 明夫

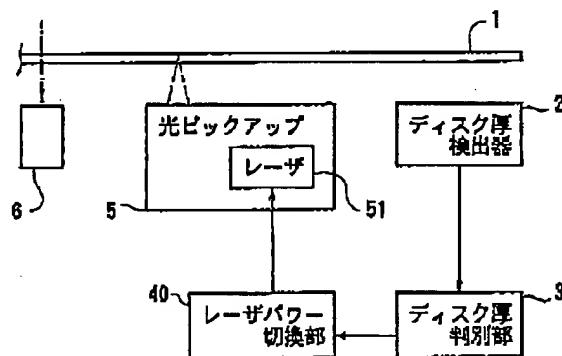
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学式再生装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスク厚の相違によりレーザーパワーが低下して再生信号が劣化したり、1 次リングによりノイズが増加したりすることを無くして、異なる厚さのディスクや異なる記録密度のディスクを再生可能な装置を提供する。

【構成】 ディスク表面とディスク信号記録面の距離に応じて生ずる球面収差により生じられるレーザービームの 1 次リングに起因する信号成分を抑圧するべく前記光検出器の後段に設けられた波形等価回路と、前記光検出器の出力信号を前記波形等価回路を経て信号処理部へ送るか又は前記波形等価回路を経ないでそのまま信号処理部へ送るかを前記距離に応じて切り換える切換制御手段と、前記距離に応じてレーザーパワーを切り換えることにより該信号記録面でのレーザーパワーを所望の値に制御するパワー切換部 4 と、を有する光学式再生装置。さらに、前記距離に応じて増幅のゲインを切り換える装置。



(2)

特開平 9 - 5 0 6 3 9

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転制御中の光ディスクにレーザビームを照射し、該光ディスクからの反射光の強弱に基づいて該光ディスクの記録情報を再生する光学式再生装置に於いて、

光ディスクの基板表面と信号記録面の距離に応じてレーザパワーを切り換えることにより該信号記録面でのレーザパワーを所望の値に制御する手段、

を備えた光学式再生装置。

【請求項 2】 請求項 1 に於いて、

前記パワー制御手段は、前記距離が標準距離の標準密度ディスクであるか、前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクであるかに応じて、レーザパワーを切り換える、光学式再生装置。

【請求項 3】 請求項 2 に於いて、さらに、

前記距離が標準距離の標準密度ディスクであるか、前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクであるかを識別するための識別手段を有する、

光学式再生装置。

【請求項 4】 請求項 2、又は請求項 3 に於いて、

レーザビーム照射用の光ピックアップは、波長 625 nm ～ 660 nm のレーザビームを出力するレーザダイオードと、前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクに対する開口数が 0.58 ～ 0.62 の対物レンズを有し、前記制御手段は、前記距離が標準距離の標準密度ディスクの場合には、前記対物レンズから出射されるレーザパワーが、前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクの場合よりも相対的に大きくなるように制御する、

光学式再生装置。

【請求項 5】 請求項 2、請求項 3、請求項 4 に於いて、

前記標準距離は 1.15 mm ～ 1.25 mm であり、前記短距離は 0.55 mm ～ 0.65 mm である、

光学式再生装置。

【請求項 6】 回転制御中の光ディスクからのレーザビーム反射光の強弱を光検出器で検出し、該光検出器の出力信号に基づいて前記光ディスクの記録情報を再生する光学式再生装置に於いて、

光ディスクの基板表面と信号記録面の距離に応じて生ずる球面収差により生じられるレーザビームの 1 次リングに起因する信号成分を抑圧するべく前記光検出器の後段に設けられた波形等価回路と、

前記光検出器の出力信号を、前記波形等価回路を経て信号処理部へ送るか、又は、前記波形等価回路を経ないでそのまま信号処理部へ送るかを、前記距離に応じて切り換える切替制御手段と、

を有する光学式再生装置。

【請求項 7】 請求項 6 に於いて、さらに、

前記光検出器のゲインを増加させる増幅回路を設けて成る、

2

光学式再生装置。

【請求項 8】 請求項 6、又は請求項 7 に於いて、

前記切替制御手段は、前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクの場合はそのまま信号処理部へ送り、前記距離が標準距離の標準密度ディスクの場合は前記波形等価回路を経て信号処理部へ送るように切り換える、

光学式再生装置。

【請求項 9】 請求項 8 に於いて、さらに、

前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクであるか、前記距離が標準距離の標準密度ディスクであるかを識別するための識別手段を有する、

光学式再生装置。

【請求項 10】 請求項 8、又は請求項 9 に於いて、

レーザビーム照射用の光ピックアップは、波長 625 nm ～ 660 nm のレーザビームを出力するレーザダイオードと、前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクに対する開口数が 0.58 ～ 0.62 の対物レンズを有し、前記波形等価回路は、現在より「 $\tau = Ls / v$ 」先行及び後続する各信号に各々負の定数を乗算した値を現在の信号に加算する回路である、

光学式再生装置。但し、 Ls は 0 次ビームのピークと 1 次リングのピークの距離、 v はディスクの線速度とする。

【請求項 11】 請求項 8、請求項 9、請求項 10 に於いて、

前記標準距離は 1.15 mm ～ 1.25 mm であり、前記短距離は 0.55 mm ～ 0.65 mm である、

光学式再生装置。

【請求項 12】 回転制御中の光ディスクにレーザビームを照射し、該光ディスクからの反射光の強弱を光検出器で検出し、該光検出器の出力信号に基づいて前記光ディスクの記録情報を再生する光学式再生装置に於いて、光ディスクの基板表面と信号記録面の距離に応じて生ずる球面収差により生じられるレーザビームの 1 次リングに起因する信号成分を抑圧するべく前記光検出器の後段に設けられた波形等価回路と、

前記光検出器の出力信号を、前記波形等価回路を経て信号処理部へ送るか、又は、前記波形等価回路を経ないでそのまま信号処理部へ送るかを、前記距離に応じて切り換える切替制御手段と、

前記距離に応じてレーザパワーを切り換えることにより前記信号記録面でのレーザパワーを所望の値に制御するパワー制御手段と、

を有する光学式再生装置。

【請求項 13】 請求項 12 に於いて、

さらに、前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクであるか、前記距離が標準距離の標準密度ディスクであるかを識別するための識別手段を有し、

前記パワー制御手段は、前記距離が短距離の第 1 の高密度ディスクであるか、前記距離が標準距離の標準密度デ

50

(3)

特開平9-50639

3

ディスクであるかに応じてレーザパワーを切り換え、
前記切換制御手段は、前記距離が短距離の第1の高密度
ディスクの場合はそのまま信号処理部へ送り、前記距離
が標準距離の標準密度ディスクの場合は前記波形等価回
路を経て信号処理部へ送るように切り換える、

光学式再生装置。

【請求項14】 請求項13に於いて、

前記パワー制御手段は、前記距離が短距離の第1の高密
度ディスクである場合は、前記距離が標準距離の標準密
度ディスクである場合よりも、レーザパワーが小さくな
るように切り換える、

光学式再生装置。

【請求項15】 請求項13、又は請求項14に於い
て、

前記標準距離は1.15mm～1.25mmであり、前
記短距離は0.55mm～0.65mmである、

光学式再生装置。

【請求項16】 回転制御中の光ディスクからのレーザ
ビーム反射光を光検出器で検出してその強弱に対応する
検出信号を増幅した後に所定の処理を施すことにより前
記光ディスクの記録情報を再生する光学式再生装置に於
いて、

光ディスクの基板表面と信号記録面の距離に応じて生
ずる該信号記録面でのレーザパワーの低下を、前記増幅
のゲインを切り換えることにより補償するゲイン制御手
段、

を有する光学式再生装置。

【請求項17】 請求項16に於いて、さらに、

前記距離に応じて生ずる球面収差により生じられる1次
リングを抑制するべく光検出器の後段に設けられた波形
等価回路と、

上記波形等価回路の高域強調度を切り換える高域強調制
御手段と、

を有し、

前記ゲイン制御手段は、前記距離が短距離の第1の高密
度ディスクであるか、前記距離が標準距離の第2の高密
度ディスクであるかに応じて、前記増幅のゲインを切り
換える、

光学式再生装置。

【請求項18】 請求項17に於いて、さらに、

前記距離が短距離の第1の高密度ディスクであるか、前
記距離が標準距離の第2の高密度ディスクであるかを識
別するための識別手段を有する、

光学式再生装置。

【請求項19】 請求項17、又は請求項18に於い
て、

前記制御手段は、前記距離が標準距離の第2の高密度デ
ィスクの場合には、前記距離が短距離の第1の高密度デ
ィスクの場合よりも、前記増幅のゲインが相対的に大き
くなるように制御する、

4

光学式再生装置。

【請求項20】 請求項17、請求項18、又は請求項
19に於いて、

レーザビーム照射用の光ピックアップは、波長625nm
～660nmのレーザビームを出力するレーザダイオ
ードと、前記距離が短距離の第1の高密度ディスクに対
する開口数が0.58～0.62の対物レンズを有し、
前記制御手段は、前記距離が標準距離の第2の高密度デ
ィスクの場合には、前記距離が短距離の第1の高密度デ
ィスクの場合よりも、前記波形等価回路の高域強調度が
相対的に大きくなるように制御する、

光学式再生装置。

【請求項21】 請求項17～請求項20の何れかに於
いて、

前記標準距離は1.15mm～1.25mmであり、前
記短距離は0.55mm～0.65mmである、

光学式再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、厚い(1.2mm程
度)基板の光ディスクと、薄い(0.6mm程度)基板
の光ディスクの両者に対応できる光学式再生装置に關す
る。本明細書に於いて、厚さ、基板厚、ディスク厚等、
厚さを表す語は、基板表面と信号記録面の距離をいうも
のと定義する。したがって、厚さ0.6mmの光ディス
クとは、基板表面と信号記録面の距離が0.6mmの光
ディスクをいい、これを2枚貼り合わせて表裏に信号を
記録した全体の厚みが1.2mmのディスクも、厚さ
0.6mmの光ディスクと称する。

【0002】

【従来の技術】CD-ROM等の小型のディスクに動
画像を記録する場合は、データを圧縮して記録している。
そのための規格として、例えば、MPEG-1、MPE
G-2がある。MPEG-1のデータ転送レートは1.
15Mbpsであるため、現行のCD-ROMや、CD
-Iを用いた場合、最大で74分の動画像の再生が可能
である。しかし、MPEG-1では、大画面での画質の
劣化が目立つ。

【0003】MPEG-2のデータ転送レートには幅が
あり、転送レートを高くするほど高画質を得られる。M
PEG-2規格でCD-ROMに記録したデータから動
画像を得る場合、転送レートは3～4Mbpsが用いら
れる。3～4Mbpsの転送レートを得るためには、現
行の4倍程度の回転速度が必要となり、その結果、ディ
スクの再生時間は短くなる。一方で、大半の映画ソフト
を収録可能な135分程度の再生時間がCD-ROMに
要求されている。

【0004】MPEG-2規格のデータに於いて135
分という再生時間を実現するためには、ディスクの記録
密度を4倍程度まで高めるとともに、変調方式を変更す

(4)

特開平9-50639

5

る必要がある。その場合には、記録容量を5〜7倍に高めることが可能となる。現在では、平均転送レート3〜4Mbpsで、135分のデジタル動画の再生が可能なDVD（デジタルビデオディスク）が発表されている。

【0005】高記録密度のディスクを再生するためには、光ピックアップのレーザの波長を短波長化する

（例：635nm程度）とともに対物レンズの開口数を高くする（例：0.6程度）ことにより、ビームスポットを絞ることが必要となる。ところが、ディスクの傾きによる収差の発生量は対物レンズの開口数の3乗に比例するという関係があるため、対物レンズの開口数を高くすると、ディスクに対する傾き余裕度が小さくなるという問題がある。その一方で、上記収差の発生量はディスクの厚さにも比例するという関係があるため、上記問題への対処として、ディスク基板を薄くすることが試みられている。例えば、現行1.2mm厚のディスクと比べて、DVDとして発表されている0.6mm厚のディスクでは、対物レンズの開口数が同じ場合、2倍の傾き余裕度がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】光ピックアップの対物レンズは、一般に、ディスクの基板厚を考慮して設計されている。このため、或る厚さのディスクに対して設計された対物レンズを用いて、設計とは異なる厚さのディスクを再生すると、球面収差によりレーザビームの収束点が深さ方向に分散してしまい、良好な再生が困難となる。例えば、基板厚略0.6mmのディスクに対して設計された対物レンズを用いて基板厚略1.2mmのディスクを再生すると、該ディスクの信号記録面ではレーザの強度分布の中心ピーク値が低下してしまうため、良好な再生が困難となる。

【0007】現行密度（標準密度）で厚さ略1.2mmのCD-ROM等と、（第1の）高密度で厚さ略0.6mmのSDと、（第2の）高密度で厚さ略1.2mmのHDMCDとが、今後、併存することが予想される。このため、これらを再生できる装置が望まれる。本発明は、上記の球面収差による不具合（中心ピークに対応する1次ビームの発生）を解決して、略1.2mm厚さの標準密度ディスクと、略0.6mm厚さの第1の高密度ディスクの両者を再生可能にすることを目的とする。また、略0.6mm厚さの第1の高密度ディスクと、略1.2mm厚さの第2の高密度ディスクの両者を再生可能にすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、回転制御中の光ディスクにレーザビームを照射して該光ディスクからの反射光の強弱に基づいて該光ディスクの記録情報を再生する光学式再生装置に於いて、ディスク表面とディス

6

ク信号記録面の距離に応じてレーザパワーを切り換えることにより該信号記録面でのレーザパワーを所望の値に制御する手段を備えた光学式再生装置である。上記パワー制御手段を、上記距離が短距離、又は、標準距離であるかに応じて、レーザパワーを切り換えるように構成してもよい。例えば、上記距離が略0.6mm（即ち0.55mm〜0.65mm、以下同様）であるか、又は、略1.2mm（即ち1.15mm〜1.25mm、以下同様）であるかに応じて、レーザパワーを切り換えるように構成してもよい。その場合、薄型もしくは略0.6mm厚の第1の高密度ディスクと、標準厚もしくは略1.2mm厚の標準密度ディスクを識別するための手段を具備させてもよい。薄型もしくは略0.6mm厚の第1の高密度ディスクとは、例えば、SDである。また、標準厚もしくは略1.2mm厚の標準密度ディスクとは、例えば、CDである。また、後述する標準厚もしくは略1.2mm厚の高密度ディスクとは、例えば、HDMCDである。なお、HDMCD、SD、及びCDの規格を、図6に示す。さらに、レーザビームの波長が625nm〜660nmで前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクに対する対物レンズの開口数が0.58〜0.62の光ピックアップを用い、該対物レンズから出射されるレーザパワーを前記距離が例えば略1.2mm程度である標準距離の標準密度ディスクの場合は、前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクの場合よりも相対的に大きくなるように制御してもよい。

【0009】本発明は、回転制御中の光ディスクからのレーザビーム反射光の強弱を光検出器で検出して該光検出器の出力信号に基づいて前記光ディスクの記録情報を再生する光学式再生装置に於いて、ディスク表面とディスク信号記録面の距離に応じて生ずる球面収差により生じられるレーザビームの1次リングに起因する信号成分を抑圧するべく前記光検出器の後段に設けられた波形等価回路と、前記光検出器の出力信号を前記波形等価回路を経て信号処理部へ送るか又は前記波形等価回路を経ないでそのまま信号処理部へ送るかを前記距離に応じて切り換える切換制御手段と、を有する光学式再生装置である。さらに、上記光検出器のゲインを増加させる増幅回路を設けてもよい。また、上記切換制御手段を、前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクの場合はそのまま信号処理部へ送り、前記距離が例えば略1.2mm程度である標準距離の標準密度ディスクの場合は前記波形等価回路を経て信号処理部へ送るように切り換えるように構成してもよい。その場合、前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクであるか、前記距離が例えば略1.2mm程度である標準距離の標準密度ディスクであるかを識別するためのディスク識別手段を設けてもよい。さらに、レーザビームの波長が625nm〜660

(5)

特開平9-50639

7

nmで前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクに対する対物レンズの開口数が0.58~0.62の光ピックアップを用い、前記波形等価回路を、現在より「 $\tau = Ls/v$ 」先行及び後続する各信号に各々負の定数を乗算した値を現在の信号に加算する回路として構成してもよい。但し、 Ls は0次ビームのピークと1次リングのピークの距離、 v はディスクの線速度とする。

【0010】本発明は、回転制御中の光ディスクにレーザビームを照射して該光ディスクからの反射光の強弱を光検出器で検出して該光検出器の出力信号に基づいて前記光ディスクの記録情報を再生する光学式再生装置に於いて、ディスク表面とディスク信号記録面の距離に応じて生ずる球面収差により生じられるレーザビームの1次リングに起因する信号成分を抑圧するべく前記光検出器の後段に設けられた波形等価回路と、前記光検出器の出力信号を前記波形等価回路を経て信号処理部へ送るか又は前記波形等価回路を経ないでそのまま信号処理部へ送るかを前記距離に応じて切り換える切換制御手段と、前記距離に応じてレーザパワーを切り換えることにより該信号記録面でのレーザパワーを所望の値に制御するパワー制御手段と、を有する光学式再生装置である。さらに、前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクであるか、前記距離が例えば略1.2mm程度である標準距離の標準密度ディスクであるかを識別するためのディスク識別手段を設け、前記パワー制御手段を前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクであるか、前記距離が例えば略1.2mm程度である標準距離の標準密度ディスクであるかに応じてレーザパワーを切り換えるように構成し、前記切換制御手段を前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクの場合はそのまま信号処理部へ送り、前記距離が例えば略1.2mm程度である標準距離の標準密度ディスクの場合は前記波形等価回路を経て信号処理部へ送るように構成してもよい。例えば、前記距離が例えば略1.2mm程度である標準距離の標準密度ディスクである場合には、前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクである場合よりも、レーザパワーが大きくなるように切り換えてもよい。

【0011】本発明は、回転制御中の光ディスクからのレーザビーム反射光を光検出器で検出して、その強弱に対応する検出信号を増幅した後に所定の処理を施すことにより前記光ディスクの記録情報を再生する光学式再生装置に於いて、光ディスクの基板表面と信号記録面の距離に応じて生ずる該信号記録面でのレーザパワーの低下を前記増幅のゲインを切り換えることにより補償するゲイン制御手段を有する光学式再生装置である。上記ゲイン制御手段を、上記距離が短距離、又は、標準距離であるかに応じて、増幅のゲインを切り換えるように構成し

8

てもよい。例えば、上記距離が略0.6mmであるか、又は、略1.2mmであるかに応じて、増幅のゲインを切り換えるように構成してもよい。また、前記距離に応じて生ずる球面収差により生じられる1次リングを抑圧する波形等価回路を光検出器の後段に配し、該波形等価回路の高域強調度を、上記距離が略0.6mmであるか、又は、略1.2mmであるかに応じて切り換えるように構成してもよい。その場合、例えば略0.6mm厚程度である薄型の第1の高密度ディスクと、例えば略1.2mm厚程度である標準厚の第2の高密度ディスクを識別するための手段を具備させてもよい。さらに、レーザビームの波長が625nm~660nmで前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクに対する対物レンズの開口数が0.58~0.62の光ピックアップを用い、検出信号の増幅のゲインを前記距離が例えば略1.2mm程度である標準距離の第2の高密度ディスクの場合は、前記距離が例えば略0.6mm程度である短距離の第1の高密度ディスクの場合よりも相対的に大きくなるように制御してもよい。

【0012】このように、本発明では、ディスク表面とディスク信号記録面の距離に応じてレーザパワーが切り換えられて、信号記録面のレーザパワーが所望のパワーに制御される。また、光検出器の出力信号から、球面収差に起因する1次リングの信号成分が、波形等価回路により抑圧される結果、信号処理部へ送られる信号は球面収差に起因する1次リングの信号成分を抑圧されたものとなり、先行するビットや後続するビットによるノイズが低減される。また、ディスク表面とディスク信号記録面の距離に応じて検出信号の増幅のゲインが切り換えられて、再生信号のレベルが所望のレベルに制御される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下の説明では、基板厚が略0.6mmのSD（トラックピッチが約0.73 μ m、最短ビット長が約0.4 μ m）と、基板厚が略1.2mmのCD（トラックピッチが約1.6 μ m、最短ビット長が約0.9 μ m）を、対物レンズからの出射時のレーザパワーを0.3mW/1.5mWで照射するとともに、光検出器57の出力信号を、波形等価回路71を経て信号処理部へ送る場合と、波形等価回路71を経ないでそのまま信号処理部へ送る場合について説明する。光ピックアップとしては、波長635nm \pm 15nm（ \pm 15nmは許容誤差）のレーザビームを出力するレーザダイオード51と、開口数が0.6の対物レンズ55を有するものを用いている。ここでの開口数0.6は、基板の厚さが0.6mmのSDを想定して設計された値である。なお、レーザダイオード51に代えて、波長が650 \pm 15nmのレーザダイオードを用いてもよい。

【0014】まず、装置の概略を説明する。図2のように、レーザダイオード51から出力される635nm \pm 15nm（又は650nm \pm 15nm）の波長のレーザビ

(6)

特開平9-50639

9

10

ームは、コリメータレンズ52により平行光にされ、偏光ビームスプリッタ53、続いて1/4波長板54を透過し、前記距離が0.6mmのディスクに対する開口数が0.6の対物レンズ55により、光ディスク1の信号記録面に照射される。また、光ディスク1の信号記録面で反射されたレーザスポットは、対物レンズ55により平行光にされ、1/4波長板54を透過した後、偏光ビームスプリッタ53で反射されて90°進路を変えられ、収束レンズ系56により、光検出器57の検出部に合焦される。これにより、光検出器57は、レーザ反射光の強弱に対応する電気

信号を発生して、再生回路系7へ送る。
【0015】再生回路系7は、図3に示すように、アンプ70、波形等価回路71、波形整形回路72、CD-オーディオプロセッサ73、CD-ROMプロセッサ74、システムコントローラ75等を有する。なお、CDとSDとでは変調方式が異なるため再生系の回路構成も異なるが、ここでは、CDの場合を代表して示すこととし、SDの場合は不図示のSDの再生回路系へ切り換えられるものとする。SDの再生回路系は復調方式が異なる他は、略CDの再生系と同様である。

【0016】この再生回路系7では、光検出器57による検出信号がアンプ70で増幅されて再生信号とされた後、該再生信号に信号処理が施されて、光ディスクの記録情報が再生される。なお、波形等価回路71は、図4に示すように、 τ sec 先行する信号に負の定数Kaを乗算した値と、 τ sec 後続する信号に負の定数Kaを乗算した値を、加算器71eにて現在の信号に加算して、出力する回路である。ここで、「 $\tau = L_s / v$ 」である。但し、 L_s は、図4の左下に示すように0次ビームのピークと1次リングのピーク間の距離であり、 v はディスクの線速度である。例えば、 $L_s = 1.4 \mu\text{m}$ 、 $v = 4 \text{m/sec}$ の場合、 $\tau = 350 \text{nsec}$ となる。この波形等価回路71を経ることで、0次ビームの回りに1次リングを有する信号は、図4の左下に示すように1次リングの成分を抑圧された波形となる。

【0017】次に、本装置に特有の構成と処理を説明する。0.6mmの基板厚のSDがセットされている場合は、システムコントローラ75の制御により、対物レンズ55から出射されるレーザのパワーが0.3mWとなるようにレーザパワー切換部40が制御される。また、システムコントローラ75の制御により、光検出器57から送られて来る再生信号が、波形等価回路71を経ないでそのままSD再生系の波形整形回路72'へ送られるようにスイッチSWがb接点(図4)に切り換えられる。この時の信号記録面でのレーザビームのパワーを図5の(a)に示す。

【0018】1.2mmの基板厚のCDがセットされている場合は、システムコントローラ75の制御により、対物レンズ55から出射されるレーザのパワーが1.5mWとなるようにレーザパワー切換部40が制御される。ま

た、システムコントローラ75の制御により、光検出器57から送られて来る再生信号が、波形等価回路71を経て1次リングによるノイズ成分を抑圧された後、CD再生系の波形整形回路72へ送られるように、スイッチSWがa接点(図4)に切り換えられる。この時の信号記録面でのレーザビームのパワーを図5の(c)に示す。

【0019】図5の(a)と(c)の比較より明らかなように、本来は0.6mmの基板厚のSD用に開口数を設計されており、したがって、0.6mmの基板厚のSDの場合に球面収差が最小となる光学系を備えた装置であるが、1.2mmの基板厚のCDがセットされた場合でも、上記の如く、レーザパワーの増加によりビーム中心のパワーの低下が補償され、且つ、波形等価回路71により1次リングに起因して再生信号に混入するノイズが抑圧されるため、良好な品質の再生信号を得ることができる。

【0020】なお、比較のために、1.2mmの基板厚のCDに対して、レーザパワーを増加させない場合、即ち、0.3mWとした場合に於ける信号記録面でのレーザスポットの強度分布を図5の(b)に示す。(b)のビーム中心のピークP'は、設計時の想定の場合である(a)の1/5~1/8程度まで低下している。これに対して、上記の補償を施した(c)では、設計時の想定とは異なる1.2mm厚のCDであるにもかかわらず、ピークP0は設定時の想定の場合である(a)のピークPと略同じである。また、(c)ではスポット径BS0(ピーク値の1/e'の径)は、1.7μmである。即ち、この現象の場合、0次ビームのスポット径は大きくなり、標準密度のCDの再生に要求される1.6μmのスポット径に略等しいスポット径が得られている。

【0021】このように、レーザビームのパワーをアップさせることにより、ディスク基板の厚さの差異(正確には、基板表面と信号記録面との距離の差異)による球面収差の増大による不具合が良好に補償されている。

【0022】なお、ディスクが0.6mmのSDであるか1.2mmのCDであるかは、図1のディスク厚検出器2のように光学的な検出素子をディスク近傍に設けるようにして検出してもよい。また、ディスクのセット時に、ディスクが0.6mmのSDであるか、1.2mmのCDであるか、又は、後述のHDMCDであるかを操作入力するように構成してもよい。また、ディスクのセットにより、これらを機械的に検出して識別する機構を設けてもよい。

【0023】上述の実施例は、SDとCDの互換装置について説明しているが、略同様の構成により、SDとHDMCD(トラックピッチが約0.84μm、最短ビット長が約0.45μm)との互換をとることもできる。その場合には、アンプ70(図3参照)のゲインを、HDMCDの再生時にはSDの再生時よりも大きくするように、システムコントローラ75からアンプ70に対して、ゲ

(7)

特開平9-50639

11

イン切換信号を送るように構成する。レーザパワーの切換については、HDMCDの場合にパワーを大きく、SDの場合にパワーを小さく、各々制御する。例えば、HDMCDでは上述の実施例の1.2mm厚のCDの場合と同じに制御する。また、レーザ波長及び対物レンズの開口数も、上述の実施例と同じとしてよい。また、HDMCDを再生する場合、HDMCDに対応する正規のピックアップ（波長=635nm、NA=0.52）の集光スポットより、大きめとなるため、再生周波数特性の劣化が起こるが、これらを補う高域ゲインの増加機能を、波形等価回路71に含わせて持たせても良い。さらに、トラッキングサーボ信号やフォーカスサーボ信号のゲインを増加させる構成を付加して、1.2mm厚のHDMCD再生時のビーム中心のパワーの低下を補償するようにしてもよい。

【0024】

【発明の効果】以上、本発明では、ディスク表面とディスク信号記録面の距離に応じてレーザパワーが切り換えられて信号記録面のレーザパワーが所望のパワーに制御されるため、厚さの異なるディスクを単一の再生装置に

12

よって再生できる。また、光検出器の出力信号から、球面収差に起因する1次リングの信号成分が除去されるため、厚さの異なるディスクを再生する際のノイズを十分に低減できる。また、検出信号の増幅のゲインが適切に切り換えられるため、厚さの異なるディスクの検出信号から良好な再生信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した装置の概略構成を示すブロック図。

【図2】図1の装置の光学系を示す構成図。

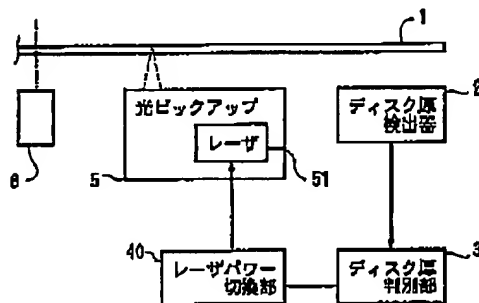
【図3】図2の再生系7の詳細を示すブロック図。

【図4】図3の波形等価回路71の詳細を示すブロック図。

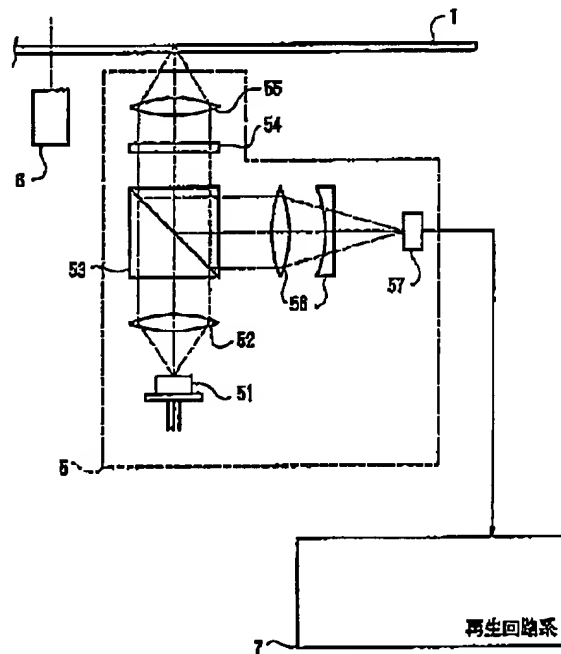
【図5】信号記録面でのレーザパワーを示す特性図であり、(a)は0.6mm厚のディスクを0.3mWで照射した場合、(b)は1.2mm厚のディスクを0.3mWで照射した場合、(c)は1.2mm厚のディスクを1.5mWで照射した場合を示す。

【図6】HDMCDとSDとCDの規格を示す説明図。

【図1】



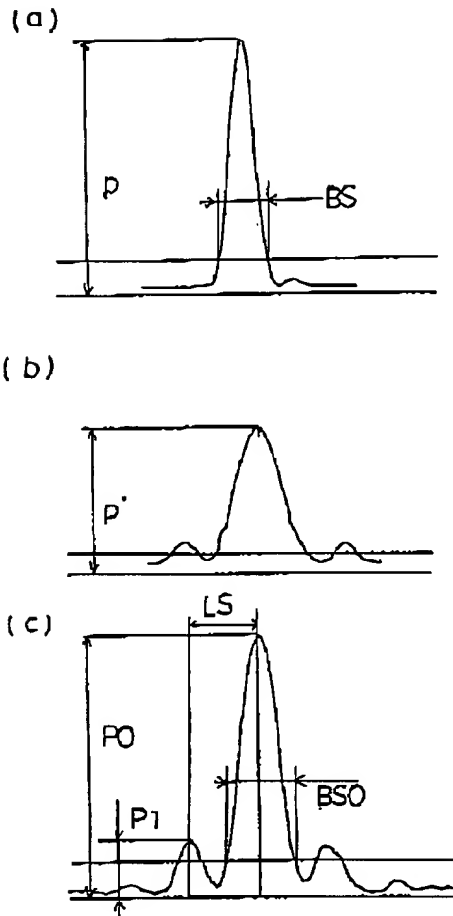
【図2】



(9)

特開平 9 - 5 0 6 3 9

【図 5】



【図 6】

名称	HDMCD規格	SD規格	CD規格
ディスクの仕様	ディスクの直径	120mm	120mm
	ディスクの内径	15mm	15mm
	ディスク基板厚	1.2mm	0.6mm
	記録領域の開始直径	48mm	48mm予定
	記録領域の最大直径	118mm	118mm
	トラックピッチ	0.84μm	0.725μm
	最短記録マーク長	0.451μm	0.40~0.43μm予定
	線速度	約4m/秒	約4m/秒
	ディスク回転制御方式	CLV	CLV
	データ転送速度	最大11.2Mbps	最大10Mbps
	総記録容量	約3.7GB	約5GB(片面)
	記録面の複数化方式	2層記録	片面記録
	基板の材質	ポリカーボネート	ポリカーボネート
			ポリカーボネート

(10)

特開平9-50639

フロントページの続き

(12)発明者 市浦 秀一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内